

mémoire inséré au Bulletin. A la suite d'une assez longue note sur le Balaïtous et sa végétation, je trouve les lignes suivantes :

« Toutefois, sur aucun pic des Pyrénées, je n'ai vu une si
» grande quantité d'*Androsace ciliata* qu'au Bat-Laétouse, sur sa cime
» et sur son flanc ouest.

» Le *Draba pyrenaica* est plus difficile pour ses stations ; je ne l'ai
» rencontré que dans le calcaire (1). »

Cette dernière phrase s'applique aux Pyrénées en général, et non au Balaïtous, comme je l'avais cru.

Notre confrère paraît croire que je n'avais pas connaissance du calcaire du sommet. Je ferai remarquer d'abord que ce calcaire est indiqué dans sa note même, et ensuite que je l'ai signalé dans un article inséré au *Journal de Caunterets* en 1883. On trouve sur la crête, non seulement le calcaire noir compact dont parle M. de Bouillé, mais aussi une couche puissante d'un schiste calcaire gris, très fissile, qu'il n'a pas signalé. Je mets sous les yeux de la Société des échantillons de ces roches recueillis au sommet du Balaïtous.

Si je n'ai indiqué aucune plante sur ce calcaire du sommet dans la liste d'herborisation que j'ai présentée dernièrement à la Société, c'est que, la saison n'étant pas assez avancée, les Phanérogames ne se montraient pas encore. Je n'y ai trouvé qu'une douzaine d'espèces de Lichens mentionnés dans le Catalogue de M. Lamy de la Chapelle inséré au Bulletin l'année dernière, et dont plusieurs sont indiqués sur le calcaire, nouvelle preuve que j'y ai rencontré cette roche.

M. Mangin donne lecture de la communication suivante :

NOTE SUR LA ZONE D'ACCROISSEMENT DU *CONVALLARIA MAIALIS*,

par M. le Dr MOUGIN.

Les travaux les plus récents sur la structure des rhizomes des Monocotylédones n'établissent pas avec précision la manière dont s'accroissent en épaisseur ces tiges souterraines. La naissance des radicelles est décrite différemment par les auteurs ; la zone dont nous nous occupons plus spécialement aujourd'hui est appelée par M. Guillaud (2) *propériméristème*, par M. Mangin (3) *couche dictyogène*. Ces mots nouveaux, que l'on tente d'introduire dans la science, ne sont pas sans inconvénients.

(1) Sur la végétation de quelques-uns des pics les plus élevés des Pyrénées françaises (voyez le Bulletin, t. XXVIII, p. 327).

(2) *Annales des sciences naturelles*, Bot., t. V (1878).

(3) *Ibid.*, t. XIV (1882).

Ils ne correspondent encore qu'à des idées personnelles, qui ont été et qui seront combattues. Un exemple concluant nous a été fourni par l'étude de la couche qui sépare l'écorce du cylindre central, dans le rhizome du *Convallaria maialis* L. Pour en comprendre le rôle dans les phénomènes de la végétation, il n'est pas nécessaire de créer des expressions nouvelles. C'est tout simplement une zone d'accroissement donnant naissance, dans des endroits déterminés et pendant une période limitée, à tous les tissus qui doivent, dans le développement végétatif, naître ou s'accroître en dedans et en dehors d'elle.

Le rhizome du *Convallaria maialis* se divise naturellement en entre-nœuds ne donnant pas en général naissance à des racines, sans que cependant le fait d'en porter une isolée soit une exception rare (fig. III, 1);

En petits nœuds donnant naissance à des racines (fig. III, 2);

En petits nœuds donnant naissance à des écailles (fig. III, 3);

En gros nœuds servant ou ayant servi de base à des bourgeons aériens et d'où sortent des racines, des feuilles et des écailles (fig. III, 4, 5). Sur ce rhizome se trouvent deux sortes de bourgeons : les gros bourgeons reproducteurs qui sortent du sol au printemps et donneront la fleur (fig. III, 6), et les bourgeons végétatifs plus ou moins horizontaux qui prolongeront la tige (fig. III, 7).

Qu'on fasse une coupe transversale au niveau d'un nœud de l'une ou de l'autre sorte ou au niveau d'un entre-nœud un peu jeune, c'est-à-dire dont la couche génératrice ne soit pas entièrement différenciée, on trouvera une succession de tissus dont notre figure V est une image fidèle. C'est ainsi qu'au centre existe un corps central renfermant quelques faisceaux complets, c'est-à-dire composés de vaisseaux entourant le liber, et à la périphérie des faisceaux incomplets ouverts en dehors, quelques-uns étant en voie d'achèvement (fig. II). Le demi-cercle de vaisseaux qui limitera plus tard les faisceaux externes devenus complets formera souvent une couche continue (fig. VII). En dehors du liber des faisceaux périphériques, existe, limitée par ceux-ci d'un côté, par l'endoderme de l'autre, une zone de cellules plus pâles sur une coupe transversale mise seulement dans l'eau.

Ces cellules à parois fines, à forme irrégulière, constituent une véritable zone d'accroissement. Elles se différencient en vaisseaux (1), en tissu cellulaire, en racines, etc. Quelques-unes doubleront l'endoderme par places.

(1) Il est facile, en faisant une coupe longitudinale et en la colorant par l'eau fuchsinée, de voir les cellules d'accroissement se différenciant en vaisseaux. Elles en ont déjà le ponctué et la forme; elles ne se colorent pas encore.

De cet endoderme, né lui-même au milieu de la couche génératrice, nous n'avons rien de spécial à dire.

C'est l'endoderme classique (I). Cependant nous devons signaler que jamais nous ne l'avons trouvé aussi jaune que le peint M. Guillaud, et qu'il n'est constitué par un double rang de cellules que dans les vieux entre-nœuds, la seconde couche étant composée de cellules endodermiques ayant une forme plus allongée que celles de la première. Lorsque apparaît l'endoderme, à quelques millimètres du point végétatif cette couche est à parois très minces. En dedans et en dehors d'elle, des cellules jeunes constituent la zone d'accroissement du cylindre central et de l'écorce. L'endoderme devenant épais et plissé, cette zone tendra à disparaître. La couche externe cessera la première d'exister, puis celle du cylindre central. L'activité de ses cellules n'est détruite que par leur différenciation (VII). Celles qui se trouvent entre l'endoderme et l'écorce se transforment en tissu cellulaire cortical après la naissance de la seconde couche d'endoderme.

L'étude du développement, comme du reste l'a vu M. Mangin, infirme les idées de naissance d'un méristème spécial (M. Guillaud), parce qu'il n'est pas possible de trouver en aucun point une coupe transversale qui ne renferme cette zone à partir du point végétatif. Dans une coupe faite à la limite où apparaît la base des feuilles dans un bourgeon végétatif, on la voit très bien, tranchant et par sa couleur et par la forme de ses cellules sur le tissu cellulaire central et cortical (VIII, 1).

La dimension de ses cellules, la direction de leur grand axe, ne laissent aucun doute.

Dans les nœuds qui donnent naissance à des racines, la zone annulaire d'accroissement ne forme nulle part un méristème spécial, une couche dictyogène, comme le dit M. Mangin. Les mamelons cellulaires, ébauchés, de jeunes racines, naissent par points isolés sur la zone d'accroissement. Il ne peut y avoir de confusion possible, et voici certaine-

(1) Nous devrions appeler *gaine limitante* cette couche composée de cellules à plissements et à épaississements scléreux, que Caspary, qui l'a découverte, appelait *gaine protectrice* et que la majorité des auteurs français nomme maintenant *endoderme*. Cette expression peut amener une confusion avec la plus interne des deux couches du voile des Orchidées épiphytes, qui a reçu le même nom. Cependant c'est une expression bien française, bien connue, faite d'un seul nom; nous la conservons.

Celui de *gaine limitante* aurait l'avantage de ne pas exprimer de rapports morphologiques comme ceux de *Pleromscheide* et de *Strangscheide*, ou celui plus récent de *Ridenscheide*, choisi par Falkenberg pour indiquer qu'elle se forme aux dépens de l'assise corticale interne, et encore de ne pas affirmer son rôle physiologique comme celui de *Schutzscheide*. Quant au nom de *gaine fasciculaire* (Guillaud), il serait bien plus dangereux de l'employer. Il pourrait amener des confusions avec le tissu squelettique du pédoncule floral et de quelques rhizomes de beaucoup de Monocotylédones, véritable *liber sclérifié* accompagnant les faisceaux, et qui n'a rien de commun avec notre endoderme.

ment ce qui a causé l'erreur que nous signalons. Lorsque dans un point limité plusieurs mamelons de radicelles naissent tellement rapprochés qu'ils se confondent, leur prolifération paraît former une couche spéciale. La zone d'accroissement différencie des radicelles, comme elle donne naissance à d'autres tissus.

Et quand les racines sont définitivement constituées, leur naissance sur les faisceaux périphériques ne forme pas non plus un « réseau radicifère, ou anneau peu épais occupant la circonférence du corps central ». Les courtes cellules vasculaires qui forment la base des faisceaux de racines naissant au contact des faisceaux périphériques s'épanouissent et rayonnent en entonnoir (fig. IV). Les faisceaux périphériques eux-mêmes s'anastomosent plus ou moins, et alors il en est pour le réseau comme pour la couche dictyogène, on ne le trouve que lorsque la coupe examinée coupant plus ou moins régulièrement un grand nombre de ces entonnoirs radicaux, l'enchevêtrement des cellules vasculaires donne par places l'aspect d'un réseau.

Dans les vieux entre-nœuds la couche d'accroissement n'a plus aucun rôle à remplir, elle n'y existe plus (fig. VII); ainsi tombe le reproche fait à M. Guillaud de n'avoir pas distingué les nœuds des entre-nœuds. M. Mangin affirme en effet « qu'un peu d'attention aurait permis à l'auteur de constater qu'au niveau de ces derniers le périméristème ne se forme jamais ». Ce périméristème, qui est notre zone d'accroissement, n'y existe plus; mais il a existé dans les entre-nœuds, notre figure V l'y montre bien clairement.

Le rhizome du *Convallaria maialis* ne s'accroît en épaisseur que sur des points limités. La plupart de ses entre-nœuds atteignent rapidement leur dimension normale et la conservent. Dimension bien irrégulière, car il n'est pas rare d'en rencontrer dont le diamètre varie du simple au double, selon que la coupe est faite au niveau de la partie inférieure ou de la partie supérieure du même entre-nœud. L'accroissement du cylindre central est dû surtout à l'achèvement de formation des faisceaux, qui à leur extrémité inférieure peuvent ne consister qu'en quelques fibres de tissu libérien et quelquefois en un ou deux vaisseaux, et qui se complètent au fur et à mesure qu'ils se rapprochent du sommet végétatif, le liber augmentant d'épaisseur et les vaisseaux tendant de plus en plus à l'entourer entièrement.

Le peu de longueur de la grande majorité des faisceaux, leur naissance dans les parties les plus jeunes et les plus rapprochées du point végétatif, produisent dans le *Convallaria* ce phénomène curieux, que la tige est plus grosse vers la partie supérieure, et qu'en résumé elle forme un cône à base supérieure (fig. 1). En 4 centimètres environ de longueur, le

rayon du cylindre central, qui était 1, est devenu 3, et celui de l'écorce, étant 1, est devenu 2.

L'un a été multiplié par 3, l'autre par 2 seulement. L'accroissement du cylindre central est donc beaucoup plus grand que celui de l'écorce.

Ainsi donc l'observation montre que la couche à laquelle nous donnons le nom de zone d'accroissement n'est pas seulement une couche dictyogène, puisqu'elle différencie une ou deux couches d'endoderme, des cellules vasculaires pour les faisceaux périphériques et du tissu fondamental. L'accroissement maximum qui lui est dû peut être rendu sensible pour l'écorce et le cylindre central réunis par notre coupe de la figure I, qui est de grandeur naturelle.

Cette zone existe dans les entre-nœuds qui ne produisent pas de racine, dans les nœuds à écailles, et la naissance exceptionnelle d'une seule racine adventive sur un point de ces entre-nœuds n'en modifie pas la structure locale : nous nous en sommes assuré par une coupe dans le rhizome (fig. III, 1).

Ce n'est pas non plus un méristème spécial méritant un nom particulier.

C'est tout le long du rhizome la même couche en continuité avec le méristème primitif et restant active jusqu'à sa disparition, quand toutes ses cellules sont différenciées. Aussi nous croyons-nous autorisé à poser les conclusions suivantes :

1° Dans le rhizome du *Convallaria maialis*, il existe entre le corps central et l'écorce une zone d'accroissement, plus ou moins active selon la distance du point végétatif, qui donne naissance à du tissu cellulaire central et cortical, à des faisceaux, à l'endoderme et aux radicules.

2° Les vaisseaux des radicules naissent dans cette zone au contact des faisceaux périphériques par des cellules vasculaires de longueur croissante en direction centrifuge.

3° L'enchevêtrement de ces cellules vasculaires ne forme jamais un réseau.

Ce travail sera bientôt complété. Nous avons choisi le rhizome du *Convallaria* parce que sa structure avait été vivement discutée; mais nous croyons dès aujourd'hui être en mesure d'étendre nos conclusions à un groupe très important de Monocotylédones, et de mesurer l'accroissement dans beaucoup de plantes dites à diamètre déterminé.

Explication des figures de la planche VI de ce volume.

FIG. I. — Coupe longitudinale d'un bourgeon reproducteur de grandeur naturelle.

1. Naissance d'une écaille.
2. — d'une racine

FIG. II. — Coupe transversale d'un entre-nœud montrant la zone d'accroissement entre l'endoderme et les faisceaux incomplets.

FIG. III. — État de la végétation du *Convallaria maialis* au printemps.

1. Racine naissant sur un entre-nœud.
2. Petit nœud à racines.
3. Petit nœud à écailles.
- 4, 5. Gros nœuds donnant naissance à des écailles, à des feuilles et à des racines.
6. Bourgeon reproducteur.
7. Bourgeon végétatif.

FIG. IV. — Naissance de radicule en entonnoir.

FIG. V. — Coupé transversale d'un entre-nœud encore un peu jeune.

1. Zone d'accroissement.
2. Faisceau incomplet.
3. Faisceau complet.

FIG. VI. — Naissance d'une racine sur les faisceaux.

FIG. VII. — Coupe transversale d'un vieux rhizome. Il n'y a plus de zone d'accroissement.

FIG. VIII. — Coupe transversale d'un très jeune bourgeon végétatif.

1. Zone d'accroissement.
2. Vaisseaux.

Au sujet de cette communication, M. Mangin fait remarquer que l'auteur désigne sous le nom de zone d'accroissement ou de couche génératrice, la région de la tige occupée par le reste du méristème primitif et située à la limite de séparation de l'écorce et du corps central. Elle ne représente nullement, comme le croit M. Mougin, la couche dictyogène.

M. Mangin a désigné sous ce dernier nom seulement l'assise ou les assises périphériques du cylindre central, qui dans les tiges à racines président à la formation des racines adventives et du système conducteur qui les unit à la tige.

M. Mangin signale en outre une contradiction entre les conclusions et la description de l'auteur. En effet, M. le Dr Mougin affirme dans ses conclusions que « l'enchevêtrement des cellules vasculaires de la base de la racine ne forme jamais un réseau », tandis que plus haut il s'exprime ainsi : « on ne le trouve (le réseau) que lorsque la coupe examinée coupant plus ou moins régulièrement un grand nombre de ces entonnoirs radicaux, l'enchevêtrement des cellules vasculaires donne par places l'aspect d'un réseau ». Or ce réseau, sur l'existence duquel l'auteur ne paraît pas fixé, M. Mangin l'a toujours observé facilement à la base des gros bourgeons floraux à entre-nœuds raccourcis.

[*Note communiquée par M. Mougin et ajoutée pendant l'impression.* — M. Mougin répond que les assises périphériques du cylindre central, qui dans les tiges à racines président à la formation des racines adventives, ne méritent pas la création d'un mot nouveau. Ce ne sont que des cellules de la zone d'accroissement, ou, si M. Mangin le préfère, des restes du méristème primitif. — Quant au réseau à la base des entre-nœuds raccourcis, M. Mougin a voulu dire que certaines coupes pouvaient faire croire à son existence. Mais ce n'est là, à son avis, qu'une illusion.]

M. Malinvaud a reçu, pour être distribué aux personnes présentes à la fin de la séance, un bouquet de plantes fraîches envoyées de Montpellier par M. Flahault. On y remarque les espèces suivantes : *Paeonia peregrina*, *Alyssum spinosum*, *Iberis pinnata*, *Myagrurn perfoliatum*, *Linum campanulatum* et *narbonense*, *Orchis laxiflora*, récoltées au Pic Saint-Loup (1), avec l'*Eufragia latifolia* et les *Ophrys lutea* et *Scolopax* provenant des environs de Montpellier.

SÉANCE DU 22 MAI 1885.

PRÉSIDENTE DE M. BESCHERELLE.

M. Mangin, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la séance du 8 mai, dont la rédaction est adoptée.

M. le Président annonce à la Société que, par suite de la prochaine session de Charleville, dont l'ouverture est fixée au 14 juin, la séance qui devait avoir lieu à Paris le 12 juin est supprimée.

M. le Secrétaire général donne lecture de lettres de MM. Ribeiro de Mendonça, Ernest Delamarre et Mougin, qui remercient la Société de les avoir admis au nombre de ses membres.

(1) Nous extrayons de la lettre de M. Flahault qui accompagnait cet envoi le passage suivant :

« Le Pic Saint-Loup, dont l'altitude est de 630 mètres, présente la physionomie d'un » cause descendant en pente douce vers la Méditerranée, mais il est brusquement » coupé, du côté du nord, par une falaise haute de 300 mètres environ, ce qui lui a » sans doute valu son nom. Les anciens botanistes, et surtout Boissier de Sauvages, ont » beaucoup herborisé au Pic Saint-Loup. On trouve plusieurs mentions, dans la » correspondance de Sauvages avec Linné, des plantes de cette localité que l'illustre » Suédois recevait avec bonheur. Je n'ai pu mettre la main sur l'*Erodium petraeum*, » qui y est commun, mais le plus souvent hors de portée. »